

USSR Author's Certificate No. 1668713 Int.Cl. F02B 23/00,
published 07.08.1991.





СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1668713 A1

(31)5 F 02 B 23/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Изобретение относится к научной-технической области
БЮРО ИЗОБРЕТЕНИЙ СССР

(21) 4727757/06

(22) 04.08.89

(46) 07.08.91. Бюл. № 29

(71) Запорожский моторный завод

(72) Л.П.Луков

(53) 621.43.056(088.8)

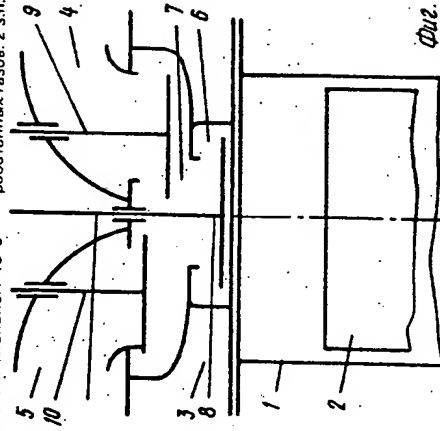
(56) Заявка Франции № 2455175.

кл. F 02 B 23/00, опублик. 1980.

(54) ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
ВНУТРЕННЕГО СТОРАНИЯ

(57) Изобретение позволяет повысить энергетические, экономические и экологические показатели четырехтактного двигателя внутреннего сгорания. Двигатель содержит цилиндр 1 с поршнем 2, головку 3, камеру сгорания 6, впускной 4 и выпускной 5 каналы и газораспределительную камеру 7, выполненную в головке 3 и сообщенную клапаном 8 с камерой сгорания 6, клапаном 9 с впускным каналом 4 и клапаном 10 с

выпускным каналом 5. При этом клапаны 8,9,10 имеют привод от расположенных на распределительном валу (РВ) отдельных для каждого клапана кулачков, профили которых имеет фазы открытия клапанов, включающие величины углов опережения открытия и запаздывания закрытия, а также основной угловой диапазон, составляющий для первого клапана 360° по углу поворота коленвала (УПК), включая такты выпуска и впуска, для второго клапана 180-360° по УПК, включая такт впуска и частично или полностью такт сжатия, для третьего клапана 180-360° по УПК, включая такт выпуска и частично или полностью такт расширения. В вариантах основной угловой диапазон зоны открытия клапанов 9,10 составляет 360° для обеспечения унификации профилей кулачков РВ и 270° для улучшения очистки свежего заряда от отработанных газов. 2 зп. ф-лы, 3 ил.



Изобретение относится к машиностроению, в частности к двигателестроению, а именно к четырехтактным двигателям внутреннего сгорания преимущественно с принудительным зажиганием.

Целью изобретения является повышение энергетических, экономических и экологических показателей.

На фиг.1 представлен предлагаемый двигатель; на фиг.2 - варианты фаз открытия клапанов.

Двигатель содержит цилиндр 1 с поршнем 2, головку 3 цилиндра 1 с впускными 4 и выпускными 5 каналами, камеру 6 сгорания, образованную головкой 3 и поршнем 2 и имеющую источник воспламенения, например свечу зажигания (не показана), и газораспределительную камеру 7, выполненную в головке 3, расположенную между камерой 6 сгорания и каналами 4 и 5 и сообщенную с камерой 6 сгорания через управляемый первичный кулачок (не показан) перепускной клапан 8 и с каналами 4 и 5 соответственно через управляемые вторичный и третий кулачки (не показаны) впускной 9 и выпускной 10 клапанов. Кулачки расположены на распределительном валу (не показан). При указанной возможности увеличения их размеров.

Профили кулачков обеспечивают фазы открытия клапанов, показанные на фиг.2 на графике зависимости хода клапана h от угла поворота коленчатого вала (УПКВ). Клапан 8 имеет фазу открытия, характеризующую кривой 11 и состоящую из основного углового диапазона 360°, включающего такты выпуска 12 и впуска 13, а также двух дополнительных угловых диапазонов - опережения открытия 14 и запаздывания 15. Клапан 9 имеет форму открытия, характеризующую кривой 16 и состоящую из основного углового диапазона 360°, включающего такты впуска 17 и сжатия 18, а также двух дополнительных угловых диапазонов - опережения открытия 18 и запаздывания 19. Клапан 10 имеет фазу открытия, характеризующую кривой 20 и состоящую из основного углового диапазона 360°, включающего такты расширения 21 и выпуска 22, а также двух дополнительных угловых диапазонов - опережения открытия 22 и запаздывания 23 клапана 10.

У клапана 8 диапазон 14 опережения открытия такой же, как у впускных клапанов известных серийных 4-тактных искровых ДВС, например, в диапазоне 15 запаздывания на цилиндр, а диапазон 15 запаздывания закрытия такой же, как у выпускных клапанов известных указанных ДВС. У кла-

панов 9 и 10 диапазоны опережения 18 и 22 открытия и запаздывания 19 и 23 закрытия такие же, как у клапана 8.

На фиг.2 показан вариант унификации кулачков всех трех клапанов 8-10. В варианте исполнения (фиг.3) профили кулачков клапанов 9 и 10 могут обеспечить более раннее закрытие клапана 9 и более позднее открытие клапана 10 с целью исключения перекрывания (одновременного открытия) клапанов 9 и 10 в зоне 540° угла поворота коленвала и уменьшения за счет этого загрязнения свежого заряда отработавшими газами. При этом, чтобы предотвратить рост аэродинамического сопротивления клапанов 8 и 9 впуск, клапан 9 во второй половине такта впуска должен быть больше, чем клапан 8, в частности он может быть открыт полностью, что достигается при его основном угловом диапазоне фазы открытия в 270° (180° такта впуска и 90° такта сжатия).

По тем же причинам предусматривается основной угловой диапазон фазы открытия клапана 10, равный 270° (180° такта впуска и 90° такта расширения). Двигатель работает следующим образом.

На такте расширения клапан 8 закрыт, клапан 9 в основном также закрыт, а клапан 10 к середине (фиг.2) или к концу (фиг.3) такта расширения полностью открывается. На последующем такте впуска открывается клапан 8, причем в начале такта впуска клапан 10 полностью открыт, оказывая минимальное сопротивление, а основное сопротивление оказывает

дросселирующее сопротивление оказывает постоянно открывающийся клапан 8. В середине такта впуска оба клапана 8 и 10 открыты полностью. В конце такта впуска клапан 8 полностью открыт, а основное дросселирующее сопротивление оказывает закрывающийся клапан 10. Таким образом, зона 24 впуска, заштрихованная на фиг.2 и 3, несмотря на два работающих на выпуске клапана 8 и 10, всегда формируется сопротивлением одного клапана - клапана 8 в начале впуска и клапана 10 в конце впуска. Если учесть, что проходное сечение этих клапанов, в особенности клапана 8, существенно превышает по сравнению с известными двигателями, суммарное время сечения выше, сопротивление ниже и, как следствие, очистка камеры 6 сгорания от отработавших газов (ОГ) улучшена.

При последующем такте впуска клапан 8 с самого начала полностью открыт, а клапан 9 с некоторыми опережениями начинает открываться, создавая основное дросселирующее сопротивление в начальной части такта впуска. В средней части обра-

клапана 8 и 9 полностью открыты, а в заключительной части такта впуска при полном открытии клапана 9 постепенно закрывается клапан 8, создавая основное дросселирующее сопротивление. Таким образом, зона 25 впуска, заштрихованная на фиг.2 и 3, ограничивается в начале такта открытием клапана 9, а в конце такта закрытием клапана 8, т.е. в начале и в конце основного дросселирующего сопротивления оказывает только один клапан. Поскольку именно в процессе открывания и закрывания клапана создается решающее аэродинамическое сопротивление впуску, в предлагаемом двигателе оно практически равноценно сопротивлению одного клапана, хотя на впуске работают два последовательно расположенных клапана 8 и 9. Так как каждый из этих клапанов позволяет выполнить со значительно большим проходным сечением, чем в известных двигателях, время сечения открытия впускных клапанов 8 и 9, наполнение двигателя и его энергетические показатели возрастают. Клапан 8, используемый попеременно то как впускной, то как выпускной, может быть выполнен со значительно большими проходным сечением и арматурным сечением, чем впускные и выпускные клапаны в известных двигателях, даже многократных, так как в них лишь часть камеры сгорания можно отнести под клапаны впуска, а другую часть - под клапаны выпуска.

Проходные сечения клапанов 9 и 10 также могут быть значительно большими, чем у впускных и выпускных клапанов известных двигателей, так как они не связаны ограничениями размерами камеры сгорания и существуют известная свобода их компоновки вокруг камеры сгорания.

На последующем такте сжатия клапаны 8 и 10 закрыты, что позволяет иметь на этом такте клапан 9 еще не закрытым и использовать этот такт для процесса закрывания клапана 9, обеспечивая тем самым его полное открытие в конце предыдущего такта впуска. При этом закрывание клапана 9 может завершаться к концу такта сжатия (вариант унифицированных кулачков, фиг.2) или в целях предотвращения перекрывания клапанов в зоне 540° УПКВ и загрязнения смеси ОГ несколько раньше, например к середине такта сжатия (фиг.3), что позволяет предотвратить перекрывание клапанов и сохранить клапан 9 полностью открытым на предыдущем такте, но приводит к разуплотнению клапанов.

На последующем такте расширения клапаны 8 и 9 закрыты, что позволяет использовать этот такт для подготовки к по-

следующему такту выпуска, осуществляя процесс полного открытия клапана 10 к началу такта выпуска. При этом открывание клапана 10 может начинаться в начале такта расширения (вариант унифицированных кулачков, фиг.2) или несколько позже, например с середины такта расширения (фиг.3), что предотвращает перекрывание клапанов в зоне 540° УПКВ, но сохраняет полное открытие клапана 10 в начале такта выпуска.

Рабочий процесс горения смеси осуществляется в камере 6 сгорания, которая благодаря размещению в ней всего одного клапана 8 может быть очень компактной, например круглого сечения. Этим обуславливается относительно малая поверхность теплоотдачи в стенку, а также относительно высокая степень сжатия в связи с отсутствием удаленных от свечи периферийных зон, являющихся источниками детонации и характерных для многоклапанных камер сгорания. Снижение теплоотдачи и повышение степени сжатия ведут к росту индикаторного КПД и снижению расхода топлива.

Особенность рабочего процесса предлагаемого двигателя связана также с влиянием остывающих отработавших газов, в газораспределительной камере 7 на горение смеси. Положительная сторона этого влияния в том, что дополнительные остывающие ОГ из камеры 7 играют ту же роль, которую выполняют во многих современных ДВС специально организуемая рециркуляция ОГ из выпускной трубы в камеру сгорания с целью снижения содержания окислов азота. С этой целью объем камеры 7 при доводке двигателя может специально подбираться для получения требуемого эффекта по снижению окислов азота. Кроме того, на малых нагрузках остаточные ОГ из камеры 7 снижают насосные потери и дополнительно уменьшают расход топлива.

О р м у л а з о б р е т е н и я

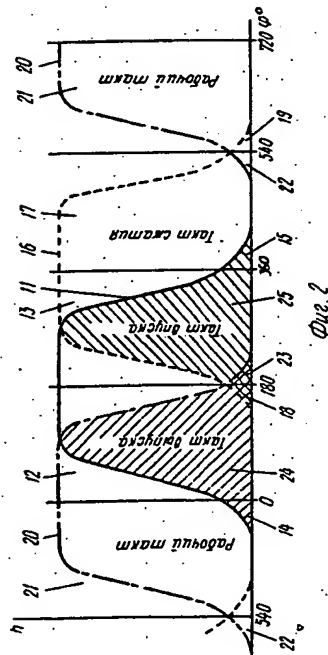
1. Четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, содержащий по меньшей мере один цилиндр с размещенным в нем поршнем, головку цилиндра с впускным и выпускным каналами, камеру сгорания, образованную головкой и поршнем и имеющую источник воспламенения и газораспределительную камеру, выполненную в головке, расположенную между камерой сгорания и каналами и сообщенную с камерой сгорания через управляемый первичный кулачок перепускной клапан и с каналами соответственно через управляемые вторичный и третий кулачки впускной и выпускной клапанов, причем первый кулачок выполнен с возможностью открытия перепускного клапана в течение тактов выпуска

и выпуска, второй кулачок — с возможностью открытия выпускного клапана в течение такта впуска, а третий кулачок — с возможностью открытия выпускного клапана в течение такта выпуска, а также и в течение такта, с целью повышения энергетических, экономических и экологических показателей, второй кулачок выполнен с возможностью продолженного открытия выпускного клапана в течение части или всего такта сжатия и превышения величины открытия выпускного клапана над величиной открытия

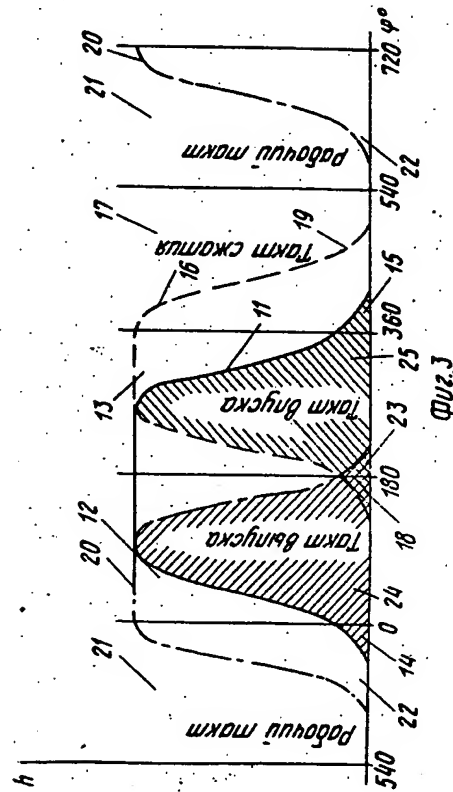
и выпуска, второй кулачок — с возможностью открытия выпускного клапана в первой половине такта выпуска.

2. Двигатель по п.1, отличающийся тем, что, с целью упрощения изготовления, второй и третий кулачки выполнены с профилями, совпадающими с профилем первого кулачка.

3. Двигатель по п.1, отличающийся тем, что, с целью уменьшения загрязнения свежого заряда отработавшими газами, второй и третий кулачки выполнены с одинаковыми профилями, причем второй кулачок выполнен с возможностью продолженного открытия выпускного клапана в течение первой половины такта сжатия, а третий кулачок — с возможностью продолженного открытия выпускного клапана в течение второй половины такта расширения.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор И. Горная

Составитель В. Морозов
Техред М. Моргентал

Корректор О. Ципле

Тираж 345

Заказ 2642
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Подписное

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101